

Тютюков С.А.

ПАКЕТ ЛОКАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕДАГОГИКЕ

Tyutyukov S.A.

PACET OF THE LOCAL PROBLEMS OF DESIGNING OF THE SYSTEM INTEGRATION TECHNOLOGIES IN THE PEDAGOGICS

setut@mail.ru
УрГАУ; НОЧУ «ИДПОРЗ»
г. Екатеринбург



Обсуждаются вопросы проектирования системы интеграции технологий в педагогике применительно к решению проблем педагогической науки, возникающих при подготовке будущих специалистов в области нано-био-инфо-когни конвергентных технологий (НБИКК-технологий).

The purpose of the present paper is to solved the problems of the systematic integration methodology's for the teaching in th e sphere nano-bio-cogni-info-convergent technologies of the high technical education. The questions of the design of the models scientific prototypes of the system's integration technologies in the pedagogics are discussed

Профессиональная подготовка будущих бакалавров, специалистов, магистров осуществляется в вузе в процессе усвоения некоего многоуровневого комплекса, суть которого с учетом мнения А.С. Запесоцкого, А.П. Маркова можно выразить формулой «ценности-цели-ресурсы-технологии-методы-средства-объекты приложения». Под последними понимаются, например, профессиональные, в том числе технологические, компетенции, образовательные среды. При решении задач НБИКК-технологического образования существенно возрастает роль социального заказа на гармонизацию основных педагогических парадигм (знаниевой, информационной, деятельностной, культурологической, личностно-ориентированной, проектной).

Представляется, что в основе успешной интегративной деятельности специалиста в сфере НБИКК-технологий должна лежать его системно-интеграционная проективная способность. Соответственно, должна быть системообразующая дисциплина, призванная объединить обозначенные выше уровни комплекса и сформировать базовые компетенции специалиста. В частности, будут востребованы рынком труда проективные качества и способности личности, ее умение конструировать собственные технологические подходы к решению задач в ситуации все возрастающей информационной насыщенности и неопределенности. В качестве такой системообразующей дисциплины предложено рассматривать педагогическую

экологизированную изобретологию (ПЭИ). Образовательные задачи данной учебной дисциплины состоят в том, чтобы мировоззренчески и методически обеспечить будущих специалистов технологией инновационной деятельности, методами проектирования различных объектов, включая НБИКК-технологии. В технологической плоскости идея данной дисциплины заключается в нахождении и описании алгоритма (схемы, технологии, способы) актуализации (выявления, понимания) и решения проблем, возникающих в различных сферах педагогической практики, в том числе касающейся НБИКК-технонауки.

Дальнейшая декомпозиция блоков СИТ-П (общая характеристика СИТ-П представлялась нами ранее на конференциях «НОТВ-2010» и «НОТВ-2011») до узлов и, затем, узлов до методик, очерчивает поле приложения предложенных общих (системно-интеграционного) и частных (эколого-микроцивилизационного) подходов, а также технологий, методов, частных методик и приемов.

На уровне узлов и методик могут быть выделены группы решаемых проблем. Соответственно, сформирован пакет решаемых задач на данных уровнях СИТ-П. Укрупненно перечисленные выше шесть педагогических парадигм некоторые исследователи, например, А.А. Вербицкий с соавторами (2009 г.), сводят к двум подходам: гуманистическому и компетентностному. Затем осуществляется их интеграция в рамках контекстного подхода. В нашем исследовании предпринимается попытка гармонизации упомянутых шести парадигм при помощи системно-интеграционного подхода. Соответственно этому в СИТ-П на уровне узлов предложена системообразующая учебная дисциплина (ПЭИ) и очерчен круг применяемых педагогических технологий.

Педагогическая технология в идеале должна обеспечить достижение целей функционирования СИТ-П с учетом установленных нами недостатков шести подсистем и блоков. То есть необходимо разработать обладающий новизной пакет локальных задач на уровне узлов и методик и

последовательно решать их. Пакет локальных задач включает группы: 1) развитие отдельных элементов и введение новых средств педагогической интеграции; 2) экологизацию подготовки с использованием средств ПЭИ; 3) проектирование модели специалиста в сфере НБИКК-технологий и моделей гармонизации его подготовки; 4) более глубокую адаптацию системной интеграции (СиИн) применительно к решению проблем педагогической науки в области НБИКК-технологического образования; 5) педагогизацию средств СиИн; 6) метапедагогическую настройку параметров педагогической технологии.

Согласно результатам наших исследований ПЭИ должна помочь решить выявленные и сформулированные задачи на уровне узлов СИТ-П (то есть на уровне педагогических технологий и методов).

А. Решения на уровне педагогических технологий.

По первой группе пакета локальных задач развиты средства технического творчества, применяемые в педагогике, за счет увеличения их нано-эколого-педагогического потенциала и перевода на уровень технологических средств ПЭИ, а также усовершенствован с учетом элементов сложности педагогических ситуаций алгоритм использования этих средств.

По второй группе пакета локальных задач разработан технологический аспект выявления междисциплинарной системообразующей сущности ПЭИ и универсализма алгоритмов поэтапного формирования рациональных решений проблем различных отраслей знаний, в том числе в сфере НБИКК-педагогики.

По третьей группе пакета локальных задач сформулированы особые требования, предъявляемые к знаниям, умениям, навыкам, компетенциям (ЗУНК) выпускников магистратуры и аспирантуры в сфере НБИКК-технонауки. В частности, к ним относятся следующие: трансдисциплинарный системный тип мышления; сформированное эколого-наносферное сознание и, соответственно, развитая этико-эколого-наносферная культура; развитая

способность к изобретательству и сформированная готовность к применению средств ПЭИ. Кроме того, необходима фундаментальность подготовки, также выявлено особое значение для гармонизации междисциплинарных связей в учебных планах технологических аспектов бионико-генетической и наносхемотехнической подготовки магистров и аспирантов.

По четвертой группе пакета локальных задач выявлен адаптационный потенциал педагогических технологий с применением экологизированной изобретологии для формирования соответствующих способностей и компетенций у студентов в процессе самостоятельного составления ими творческих экологизированных заданий по дисциплинам специализации. Тем самым созданы предпосылки для успешной адаптации будущих специалистов к изменяющимся условиям труда и требованиям жизни, к их самосовершенствованию, самовоспитанию и саморазвитию.

По пятой группе пакета локальных задач осуществлено внесение в арсенал учебно-педагогического исследования (как элемента учебно-воспитательного процесса) алгоритмов системного получения продуктов, обладающих значимой для обучающихся (а иногда и для научного сообщества) новизной с одновременным формированием у будущих специалистов экологической культуры как неотъемлемой составляющей развитой культуры мышления.

По шестой группе пакета локальных задач разработаны основы алгоритмизации согласования (ассоциативного антропоморфного осмысления и сопряжения) параметров инженерных технологий и параметров педагогических технологий.

Далее представлены достижения на уровне методов обучения и воспитания, поскольку мы придерживаемся позиции, согласно которой метод является одной из составляющих технологии.

Б. Решения на уровне педагогических методов.

По первой группе пакета локальных задач (см. выше) развиты проблемный, частично-поисковый и исследовательский методы обучения за

счет интеграции с элементами методов технического творчества (например, методов морфологического анализа и анализа учебных текстов) и экологической педагогики (например, метода экологической ассоциации).

По второй группе пакета локальных задач предложен метод развития элементов экологического сознания у студентов в процессе заполнения ими экологически структурированных бланков – отчетов по лабораторным работам.

По третьей группе пакета локальных задач развит путем адаптации метод построения открытых социо-термодинамической моделей специалиста и учебного процесса, в том числе в сфере НБИКК-технологий.

По четвертой группе пакета локальных задач усовершенствован метод синтеза структурных схем управления учебно-воспитательным процессом путем выявления передаточных функций антропоморфных квазидинамических звеньев.

По пятой группе пакета локальных задач развит путем адаптации метод позиционирования педагогической интеграции в СиИн.

По шестой группе пакета локальных задач предложен метод настройки параметров педагогических технологий по критериям бионики и социотермодинамики.

Далее излагаются результаты педагогических исследований на уровне частных методик и приемов

В. Решения на уровне частных методик.

По первой группе пакета локальных задач (см. выше) предложена методика совершенствования проектирования учебных занятий, включающая в целях поиска резервов оптимизации процесса проектирования этап морфологического анализа компонентов занятий.

Пользуясь данными таблицы и установленным порядком действий при реализации метода морфологического анализа оценивается целесообразность различных вариантов выполнения лабораторно-практических занятий. Экологизация компонентов лабораторно-практических занятий технической

направленности осуществлялась в процессе составления из компонентов разнотипных работ морфологической матрицы. Использование этого метода для целей преобразования технико-педагогических объектов осуществлено впервые, при этом возникают новые связи в прототипах приведены примеры создания технических устройств типа часов и т. п., проектирование лабораторных работ не предусматривало составление морфологических матриц.

Таблица

**Морфологическая матрица компонентов процесса проектирования
экологизированных лабораторно-практических занятий как метода
обучения (фрагмент)**

Компоненты проектирования	Содержание компонентов проектирования в различных вариантах выполнения занятий					
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	Шестой
1	2	3	4	5	6	7
Постановка цели	Изучение устройства	Изучение свойств материала	Изучение какого-либо технологического процесса	Изучение диаграммы состояния железо – углерод	Изучение правил анализа (алгоритма)	Изучение приемов интенсификации приобретения знаний, умений и навыков
Выбор объекта исследования	Устройство	Материал	Технологический процесс	Диаграмма состояния	Алгоритм	Методика проведения лабораторных работ
Выбор изучаемых параметров	Электродинамические $U, I, \cos \varphi, P$, КПД, расход электроэнергии; надежность; диагностика неисправностей	Прочностные – $\sigma_b, \sigma_t, \delta, \psi$; влажность; температуры плавления и испарения; надежность	Скорость; завершенность (выход годного продукта); усвояемость элементов; количество стадий переработки; количество выбросов; синергетичность; энтропия; надежность	Температуры ликвидус и солидус в зависимости от концентрации и углерода; состав и количество фаз в зависимости от концентрации и углерода	Правильность; возможность реализации; надежность; эффективность; время быстрой реакции	Успеваемость (процент качества усвоения, процент успешности обучения); количество использованных методов и средств ТТ и теории поэтапного формирования умственных действий (ТПФУД); экологичность; время обучения; возможность реализации; надежность; эффективность
Выбор способа измерений	В том числе по критерию экологичности					
Измерения						

Оформление , выводы, ответы на контрольные и экологическ и значимые вопросы	Экологичное оформление присутствует, экологически значимые выводы и ответы разработаны
--	--

По второй группе пакета локальных задач разработана методика экологизации и апробировано разработанное научно-методическое обеспечение, усовершенствованное и адаптированное для подготовки будущих специалистов к технической творческой деятельности в рамках изучения авторского курса «Методология экологизации технического творчества» и дисциплин «Техническое творчество и патентоведение», «История науки и техники».

По третьей группе пакета локальных задач усовершенствована методика оценки качества знаний студентов за счет использования также критерия экологичности в оценке успеваемости студентов.

По четвертой группе пакета локальных задач разработана усовершенствованная методика управления проведением лабораторных работ по дисциплинам специализации (см. рисунок). При разработке схемы, изображенной на рисунке, использовалась системно-структурная нотация. О более высокой степени интеграции модернизированной лабораторной работы (МЛР) свидетельствует тот факт, что, в ее структуре задействовано более 17 информационных потоков (в типовой работе – 11). Предложенный критерий информативности (отношение реально задействованных информационных потоков к их максимально возможному числу) в МЛР не менее чем в 1,5 – 2,0 раза превышает таковой для типовой работы. Интегратором служит элемент И (рисунок). Неразвитые знания, умения, навыки, компетенции (O2) являются «браком» учебных занятий. Его снижению способствует элемент М' (обращение к подсистеме – лабораторной работе, связанной с материалом предыдущих курсов).

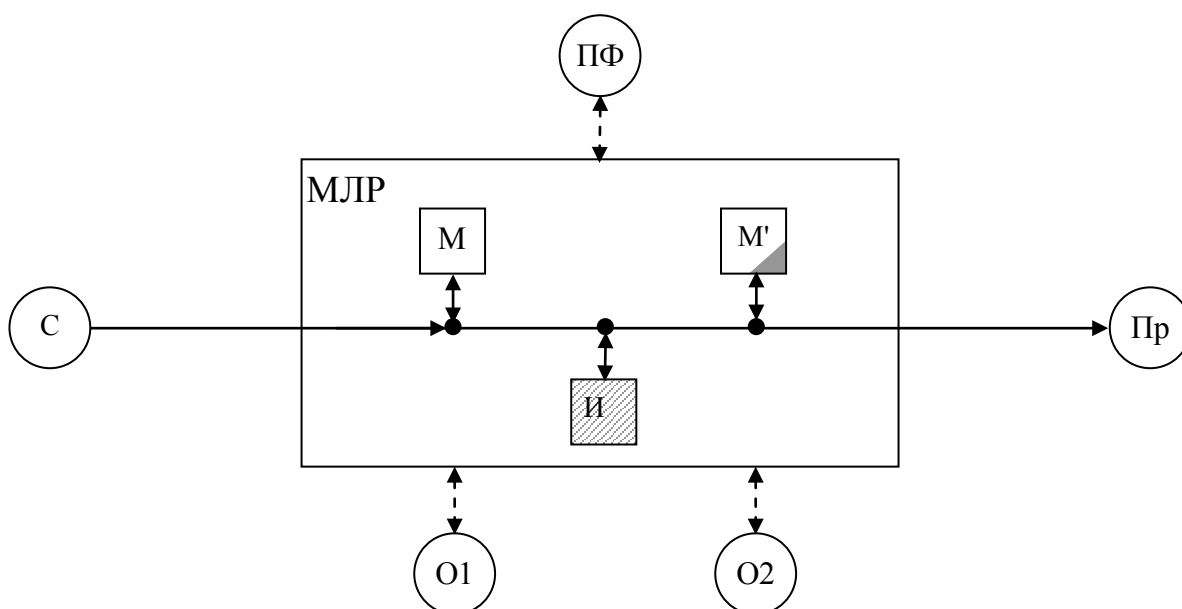


Схема усовершенствования методики управления проведением лабораторной работой, полученная в результате моделирования

Обозначения: С – энерго- и материальные ресурсы; МЛР – модернизированная лабораторная работа; М – лабораторная работа (человеко-машинный объект); М' – дополнительные составляющие лабораторной работы; И – интегративная поддержка лабораторной работы (включая аспекты морфологического анализа – см. табл. 4, привлечения теории решения изобретательских задач, экологической педагогики, теории поэтапного формирования умственных действий, автоматики, информатики, безопасности жизнедеятельности, термодинамики); О1 – технологические отходы (возможна их частичная утилизация); О2 – неразвитые знания, умения, навыки и компетенции; Пр – развитые знания, умения, навыки и компетенции; ПФ – полуфабрикаты (варианты поиска решений при выполнении работы, не зафиксированные на носителях информации).

По пятой группе пакета локальных задач развита методика усиления эколого-наносферной составляющей принципов педагогического проектирования процесса подготовки будущих технических специалистов (принципы природосообразности, наглядности, политехнизма и др.).

По шестой группе пакета локальных задач развиты методики обучения техническим дисциплинам, отличающиеся наличием элемента сравнения

степени дидактико-эколого-информационной направленности дисциплины с ИКР и выявлением экологического и других потенциалов методики [2, 30, 42].

Г. Решения на уровне педагогических приемов.

По первой группе пакета локальных задач (см. выше) разработан для нужд обеспечения практических занятий алгоритм составления учебных технологических схем получения продукции, предусматривающий этап их представления в виде эколого-квазиэлектрических цепей.

По второй группе пакета локальных задач развито содержание лабораторных практикумов за счет разработки с использованием средств педагогической экологизированной изобретологии специальных вопросов, связанных с поиском неисправностей в устройствах и схемах, с аспектами экономии ресурсов и т. п.; усовершенствован алгоритм составления заданий для самостоятельной работы студентов, отличающийся наличием этапа внесения преднамеренных пропусков элементов в принципиальных схемах устройств, незавершенностью построения графических зависимостей.

По третьей группе пакета локальных задач повышена точность определения экологической культуры в процессе подготовки будущих специалистов технической направленности за счет усовершенствования структуры опросного листа и введения в его состав вопросов, посвященных аспектам экологизации технической творческой деятельности; в алгоритме оценивания качества обучения предусмотрен этап учета усвоения элементов адаптированных экологических знаний студентов.

По четвертой группе пакета локальных задач усовершенствована компьютерная база данных для осуществления автоматизированного управления поиском электрооборудования; разработана компьютерная программа, раскрывающая вопросы экономической и физической сущности компенсации реактивной мощности при эксплуатации электрооборудования как аспектов экологизации; предложен этап формализации лабораторных работ путем представления их в виде логических устройств.

По пятой группе пакета локальных задач осуществлена детализация с позиций экологического подхода этапов системной интегративной деятельности по проектированию технико-педагогических объектов с использованием средств ПЭИ.

По шестой группе пакета локальных задач усовершенствован алгоритм использования методического обеспечения подготовки будущих специалистов, отличающийся наличием стадии бионического аналогового моделирования и формирования экологических антропоморфных человекообразных мыслеобразов перед передачей студентам информации по техническим дисциплинам специализации.

Выводы

В организационно-педагогическом аспекте в данном сообщении развита и детализирована структура системы интеграции технологий в педагогике (СИТ-П) на уровне узлов и методик (педагогических технологий, методов, частных методик и приемов). То есть разработаны технологические компоненты спроектированного процесса достижения поставленных локальных целей (см. раздел «Общая характеристика работы»). Это является основанием для системно-грамотной оптимизированной организации проективной составляющей комплексной подготовки бакалавров, специалистов, магистров в высшей школе по техническим специализациям, в том числе в сфере НБИКК-технонауки.

В теоретическом аспекте разработан обладающий новизной пакет локальных задач НБИКК-образования на уровне узлов и методик и предложены соответствующие компоненты педагогической технологии, способствующей формированию у будущих специалистов системно-интегративной проективной способности. Обоснованы системообразующая сущность педагогической экологизированной изобретологии и некоторые методологические аспекты использования ее средств в проектировании содержания образования. Предложены усовершенствованные и новый

методы обучения, частные методики обучения и педагогические приемы (см., например, таблицу и рисунок).

В учебно-методическом аспекте разработано и апробировано методическое обеспечение и инструментарий (учебные пособия, рабочие программы учебных дисциплин, сборники заданий для проведения лабораторно-практических занятий, адаптированные и новые компьютерные программы, опросные листы для измерения уровня экологической культуры и грамотности учащихся разных возрастов) для реализации целенаправленной и системной экологизации технических учебных курсов.